

# INVENTARISASI TUMBUHAN BAWAH BERKHASIAT OBAT DI TAMAN NASIONAL DANAU SENTARUM KABUPATEN KAPUAS HULU PROVINSI KALIMANTAN BARAT

## *Inventory Underground Plant as Source of Medicinal Plants from Danau Sentarum National Park Kapuas Hulu Regency West Kalimantan Province*

Yanieta Arbiastutie<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura  
Email: yanieta@yahoo.co.id

### ABSTRACT

*Diversity of biological resources in primary forest is not only limited to the woody plant species, but also covered by underground plant which has diverse species high diversity. This underground plant as one part of the forest ecosystem is a plant that has potential as a medicine. The study aims to conduct an inventory of underground plant species in Danau Sentarum National Park Kapuas Hulu Regency West Kalimantan Province. The method used a plot inventory with studied area of 6 hectares, and sampling intensity of 0.4% across the sample plots with an area of 4 m<sup>2</sup>. Each rectangular-shaped sample plots with a size of 2 m x 2 m, and total number of sample plots was 50 plots. The sample plots are arranged systematically with distance between sample plots in a baseline was 10 m, while the distance between the baselines was 100 m. A line was made perpendicular to the river. The results showed there are 60 species underground plant which 42 species was a medicinal plants, 15 species was a shrubs, 27 species of herbs, ferns totaled 7 species, fungi consists of 4 species, 16 species of grass and 18 species was other underground plant. The Riang Bejid plant (*Medinilla crassifolia*) has the highest density value, frequency, INP and Shannon diversity index than other underground plants. The INP of Riang Bejid was 20.625%. Based on the test of phytochemicals, underground plant has secondary metabolites which contained alkaloids, flavonoids, saponins and sterols. This underground plant has a potential as medicine and anti-cancer.*

**Keywords:** *Danau Sentarum National Park, inventory, medicinal plant, underground plant*

### PENDAHULUAN

Pulau Kalimantan memiliki hutan hujan tropis yang sangat tinggi keragaman hayatinya, baik dalam bentuk pohon, perdu dan tumbuhan bawah. Salah satu kawasan hutan hujan tropis penting di Provinsi Kalimantan Barat adalah Taman Nasional Danau Sentarum. Kawasan Taman Nasional Danau Sentarum memiliki habitat yang unik, cukup kaya akan jenis tumbuhan, dengan jumlah 675 spesies yang tergolong dalam 97 suku (familia), dan besar kemungkinan akan bertambah karena jenis tumbuhan bawah dan jenis pohon yang berada di hutan dataran rendah perbukitan masih sedikit

terdata serta jenis anggrek-anggrekan dan jenis parasit belum terdata sama sekali.

Tumbuhan bawah yang terdapat di dalam kawasan Taman Nasional Danau Sentarum memiliki potensi sebagai bahan obat-obatan. Zainuddin (2008) dan Whitmore (1984) menyatakan setiap tipe ekosistem hutan tropika di Indonesia merupakan pabrik keaneka ragaman hayati tumbuhan obat, terbentuk secara evolusi dengan waktu yang sangat panjang, telah dimanfaatkan masyarakat lokal berdasarkan pengalaman secara turun temurun. Cutler (2000) menyatakan keanekaragaman jenis tumbuhan hutan hujan tropis sangat tinggi karena terdapat

perbedaan-perbedaan iklim yang nyata terutama perbedaan yang berhubungan dengan ketinggian di atas permukaan air laut. Menurut Marsono (2004) sumber daya alam hayati yang dimanfaatkan manusia dalam bentuk jenis, gen dan ekosistemnya, selain itu nilai substansial konservasi sumber daya alam hayati adalah terhadap nilai ekonomis dan komponen bioaktif serta sumber plasma nutfahnya. Zuhud (2008) telah melakukan inventarisasi jenis tumbuhan di beberapa taman nasional dan hasil penelitian menunjukkan setiap unit kawasan taman nasional ditemukan berbagai spesies tumbuhan obat yang dapat mengobati 25 kelompok penyakit yang diderita masyarakat, sehingga dapat disimpulkan bahwa setiap kawasan hutan alam tropika pada setiap tempat menyediakan bahan baku obat untuk berbagai kelompok masyarakat.

Penelitian bertujuan untuk melakukan inventarisasi komunitas tumbuhan bawah berkhasiat obat yang terdapat di Taman Nasional Danau Sentarum. Analisis komunitas tumbuhan bawah yang dilakukan meliputi nilai kerapatan, frekwensi, indeks nilai penting dan keanekaragaman jenis vegetasi tumbuhan bawah serta mengetahui senyawa aktif dan potensi tumbuhan bawah sebagai penghasil senyawa sitotoksik.

## **METODE PENELITIAN**

### **A. Tempat dan Waktu Penelitian**

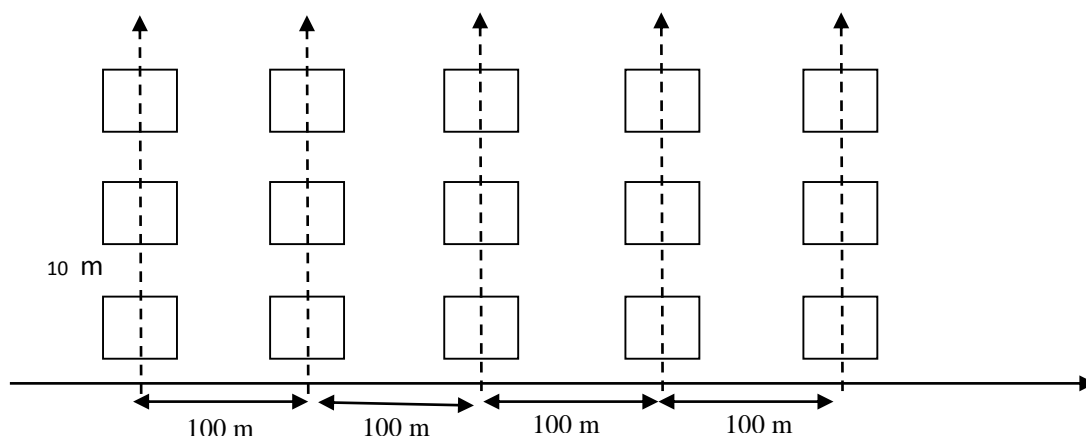
Penelitian dilakukan di Taman Nasional Danau Sentarum khususnya di

areal hutan rawa di desa Melemba, dusun Meliau, Kecamatan Batang Lumphar Lanjak, Kabupaten Kapuas Hulu Provinsi Kalimantan Barat dengan luas areal kawasan penelitian 6 Ha. Lama penelitian berlangsung selama 2 (dua) bulan.

### **B. Prosedur Penelitian**

Sebelum inventarisasi data tumbuhan bawah di lapangan terlebih dahulu dilakukan pengumpulan informasi mengenai kondisi lapangan melalui survey kepada masyarakat untuk mendapatkan gambaran umum mengenai lokasi penelitian yang ditentukan. Selain itu dilakukan pengumpulan informasi dari narasumber yang dianggap memiliki pengetahuan luas mengenai tumbuhan berkhasiat obat pada lokasi penelitian. Setelah diketahui lokasinya, maka ditentukan jalur dan titik pengamatan.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode garis berpetak dengan luas kawasan yang diteliti sebesar 6 Ha. Intensitas pengambilan sampel sebesar 0,4 % dengan luas seluruh petak contoh 4 m<sup>2</sup>. Setiap petak contoh berbentuk segiempat dengan ukuran 2 m x 2 m, sehingga total jumlah petak contoh seluruhnya sebanyak 50 petak. Petak contoh disusun secara sistematis dengan jarak antar petak contoh dalam satu garis rintis 10 m, dan jarak antar garis rintis 100 m. Garis rintis dibuat tegak lurus sungai (Greigh-Smith, 1983).



Gambar 1. Desain Petak Contoh Dengan Metode Garis Berpetak (*Design Plot Sample With Line Square Methods*)

Bagian tumbuhan yang diambil adalah daun, batang, akar dan seluruh bagian tumbuhan. Identifikasi nama ilmiah menggunakan buku Tumbuhan Berguna Indonesia (Heyne, 1987). Tumbuhan yang tidak dapat diidentifikasi dibuat herbarium dan didokumentasikan untuk diidentifikasi lebih lanjut. Nilai frekwensi, kerapatan, indeks nilai

penting dan indeks keragaman dihitung berdasarkan Kusmana (1997).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah tumbuhan bawah yang ditemukan sebanyak 60 spesies yang terdiri atas 42 spesies berkhasiat obat dan 18 spesies lainnya (Tabel 1).

Tabel 1. Jenis-Jenis Tumbuhan Bawah di Taman Nasional Danau Sentarum areal Dusun Meliau Desa Melemba Kecamatan Batang Lumphar Lanjak Kabupaten Kapuas Hulu Provinsi Kalimantan Barat (*Diversity of underground plant in Danau Sentarus National Park in Meliau subvillage, Melemba village, Batang Lumphar Lanjak district, Kapus Hulu Regency, West Kalimantan Province*)

No.	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Famili	Habitus
1	Mada Gadsiang	<i>Tetrastigma</i> sp.	Vitaceae	Perdu
2	Riang Bejid	<i>Medinilla crassifolia</i>	Melastomataceae	Perdu
3	Entuyut (Kantong Semar)	<i>Nepenthes bicalcarata</i>	Nepenthaceae	Herba
4	Rajang Tergelling	<i>Drynaria spersisora</i>	Polypodiaceae	Herba (Paku)
5	Kulat Bintang	Tidak teridentifikasi	Xylariaceae	Jamur
6	Kucah Rimba	<i>Aglaonema nitidum</i> (Jack) Kunt	Araceae	Herba
7	Kayu Tenggang	Tidak teridentifikasi	Tidak teridentifikasi	Perdu
8	Daun Kayu Tumbang	Tidak teridentifikasi	Tidak teridentifikasi	Perdu
9	Daun Rangkap	<i>Ghompia serrata</i>	Moraceae	Perdu
10	Kayu Angsang Dungan	<i>Litsea</i> sp.	Lauraceae	Perdu
11	Kayu Kelingang Kampong (Akar Kuning)	<i>Fibraurea tinctoria</i>	Menispermaceae	Herba
12	Kunyit Rimba	<i>Curcuma mangga</i>	Zingiberaceae	Herba

13	Bambu Rimba	<i>Daemonorops</i>	Araceae	Herba
14	Lemak Rimba	<i>Syngramma alismifolia</i>	Adiantaceae	Herba (Paku)
15	Akar Kemunyang	Tidak teridentifikasi	Tidak teridentifikasi	Herba
16	Riang Kelek	<i>Medinilla sccortechinii</i>	Melastomaceae	Perdu
17	Kayu Selukai	Tidak teridentifikasi	Anonaceae	Perdu
18	Daun Rematik	<i>Olex strica</i>	Olacaceae	Herba
19	Daun Kutil	<i>Santiria apiculata</i>	Bombaceae	Perdu
20	Rajang Rimba	<i>Drynaria spersisora</i>	Polypodiaceae	Herba (Paku)
21	Paku Kubuk	<i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schott	Oleandraceae	Herba (Paku)
22	Tapak Labi	<i>Hoya</i> sp.	Asclepiadaceae	Herba
23	Rajang Kura	<i>Drynaria querefolia</i> (L.) J. Sm.)	Polypodiaceae	Herba (Paku)
24	Kayu Sesak Nafas	<i>Pothos curtisii</i>	Araceae	Perdu
25	Paku Kemiding	<i>Stenochlaena palustris</i> (Burm.f.) Bedd	Blechnaceae	Herba (Paku)
26	Rumput Remat	<i>Adiantum</i>	Adiantaceae	Herba
27	Daun Bilar Ular	Tidak teridentifikasi	Tidak teridentifikasi	Herba
28	Pandan Rimba	<i>Molineria</i> sp.	Hypoxidaceae	Herba
29	Bangkit Belitung	Tidak teridentifikasi	Tidak teridentifikasi	Perdu
30	Subung Hutan	<i>Alocasia</i> sp.	Araceae	Herba
31	Jerangau Rimba	Tidak teridentifikasi	Tidak teridentifikasi	Herba
32	Lumut Keladi	Tidak teridentifikasi	Tidak teridentifikasi	Jamur
33	Lumut	Tidak teridentifikasi	Tidak teridentifikasi	Jamur
34	Bunga Anggrek/Cakar Ayam	<i>Selaginella doederleinii</i> Hieron	Selaginellaceae	Herba (Paku)
35	Gadung Cina	<i>Smilax China</i>	Smilacaceae	Herba
36	Kayu Ulay	Tidak teridentifikasi	Tidak teridentifikasi	Perdu
37	Riang Kura	<i>Melastoma</i>	Melastomataceae	Perdu
38	Akar Gembung	Tidak teridentifikasi	Tidak teridentifikasi	Herba
39	Akar Kendawang	<i>Rhaphidophora</i> sp.	Araceae	Herba
40	Kulat Bandung	<i>Ganoderma lucidum</i> (Leyss,ex Fr.) Karst	Polyporaceae	Jamur
41	Daun Bilah Merawang	Tidak teridentifikasi	Tidak teridentifikasi	Perdu
42	Kemunting (Cengkodok)	<i>Melastoma malabatrium</i>	Melastomaceae	Perdu
43	Kejuru	<i>Scleleria sumantrensis</i>	Cyperaceae	
44	Jamur 1	Tidak teridentifikasi	Bryophyta	
45	Jamur 2	Tidak teridentifikasi	Bryophyta	
46	Anggrek	<i>Bullbophyllum beccarii</i>	Bullbophyllum	
47	Kantong Semar	<i>Nepenthes ampularia</i>	Nepenthaceae	
48	Kantong Semar	<i>Nepenthes</i> sp.	Nepenthaceae	
49	Medang Emperawas	<i>Litsea</i> sp.	Lauraceae	
50	Rumput Gajah	Tidak teridentifikasi	Gramidae	
51	Ara	<i>Ficus deltoidea</i>	Moraceae	
52	Rotan Musang	<i>Freycinetia</i>	Pandanaceae	
53	Ribu-ribu	<i>Ligodium microphyllum</i>	Schizaceae	
54	Kantong Semar Periuk Kera	<i>Nepenthes gracillis</i>	Nepenthaceae	
55	Bulu Ayam	<i>Pyrrosia lenceolata</i>	Polypodiaceae	
56	Buluh	<i>Schizostylum lengguani</i>	Gramidae	

57	Balik Angin	Tidak teridentifikasi	Leguminosae
58	Paku	<i>Asplenium nidus</i>	Aspleniaceae
59	Rumput Kakok	Tidak teridentifikasi	Tidak teridentifikasi
60	Selaput Tunggul	<i>Mikania cordata</i>	Compositae

Keterangan :

Perdu : Tumbuhan dengan batang berkayu tetapi tidak dapat besar menjadi pohon

Herba : Tumbuhan tanpa batang berkayu yang hidup di tanah. Herba dibagi dalam 3 kelompok yaitu ferns (paku-pakuan), graminoids (rumput-rumputan) dan forbs (herba selain paku-pakuan dan rumput-rumputan)

Semak : Tumbuhan berkayu dengan tinggi antara 1-5 m, biasa mempunyai cabang pada pangkal batang dan dekat tajuk.

Jenis tumbuhan bawah yang mengandung senyawa alkaloid adalah tumbuhan Mada Gadsiang, Rajang Tenggiling, Kayu Tenggang, Daun Kayu Tumbang, Kayu Angsang Dunga, Kalinang Kampong, Kunyit rimba, Bambu Rimba, Akar Kemunyang, Riang Kelek, Daun Rematik, Kayu Kutil, Tapak Labi, Rajang Kura, Kayu Sesak Nafas, Daun Bilar Ular, Pandan Rimba, Subang Hutan, Jeringau Rimba, Bunga Aggrek, Gadung Cina, Kayu Ulay, Riang Kura dan tumbuhan Akar Gelembung. Senyawa alkaloid ditemukan pada 41 jenis tumbuhan bawah. Menurut Indriyanto (2006), analisis komunitas tumbuhan merupakan cara mempelajari komposisi spesies dan struktur vegetasi tumbuhan.

Analisis komunitas bertujuan untuk mengetahui komposisi spesies dan struktur komunitas yang ada di suatu wilayah. Parameter kuantitatif yang digunakan untuk kepentingan deskripsi suatu komunitas tumbuhan antara lain kerapatan, frekuensi, indeks nilai penting (*importance value index*), perbandingan nilai penting (*summed dominance ratio*), indeks dominansi, indeks keanekaragaman, indeks kesamaan serta homogenitas suatu komunitas (Horgen *et al* 2001). Jumlah tiap jenis tumbuhan bawah berkhasiat obat dan tumbuhan bawah lainnya yang ditemukan pada lokasi penelitian sangat bervariasi. Urutan sepuluh terbesar jumlah jenis tumbuhan bawah yang paling banyak ditemukan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Jenis, Kerapatan, Frekuensi dan Indeks Nilai Penting Tumbuhan Bawah di Taman Nasional Danau Sentarum areal Dusun Meliau Desa Melemba Kecamatan Batang Lupar Lanjak Kabupaten Kapuas Hulu Provinsi Kalimantan Barat (*Total individu, density, frequency, and importance value index of underground plant in Danau Sentarum National Park in Meliau subvillage, Melemba village, Batang Lupar Lanjak district, Kapus Hulu Regency, West Kalimantan Province*)

No.	Nama Jenis	Total Individu	Kerapatan (K)	Frekuensi (F)	Indeks Nilai Penting (%)
1	Riang Bejid	101	5050	0.080	20.625
2	Entuyut (Kantong Semar)	79	3950	0.073	17.148
3	Lumut	79	3950	0.058	15.693
4	Paku Kubuk	42	2100	0.047	9.977
5	Tapak Labi	30	1500	0.011	4.841
6	Selaput Tunggul	30	1500	0.073	11.023
7	Kantong Semar (merah)	29	1450	0.025	6.170
8	Jamur 1	27	1350	0.018	5.193
9	Kantong Semar	24	1200	0.033	6.273
10	Kantong Semar Periuk Kura	20	1000	0.033	5.773

Nilai kerapatan diperoleh dari banyaknya individu dari jenis tumbuhan per satuan luas. Nilai kerapatan menggambarkan jenis dengan nilai kerapatan yang tinggi memiliki pola penyesuaian yang besar (Oosting, 1956). Richard (1996) menyatakan beberapa faktor ekologi yang mempengaruhi keanekaragaman jenis penyusun tumbuhan bawah digolongkan menjadi dua faktor yaitu faktor alam (abiotik) dan faktor biologi (biotik). Faktor alam meliputi iklim, topografi dan edafik. Di dalam komunitas daratan, kekayaan spesies cenderung meningkat seiring dengan penurunan elevasi, peningkatan radiasi sinar matahari dan peningkatan curah hujan (Marsono, 1997). Faktor biologi yang mempengaruhi komposisi jenis penyusun tumbuhan bawah adalah kemampuan beradaptasi dan mengembangkan diri secara cepat dari jenis-jenis lain pada habitatnya. Kemampuan ini antara lain alat perkembangbiakan dan

penyebaran secara vegetatif seperti penjaralan akar (stolon), akar rimpang, spora dan sebagainya (Dewick, 1997). Selain itu juga dipengaruhi oleh hubungan antar jenis tumbuhan bawah dan antar jenis flora dan fauna lainnya, dimana banyaknya pemangsaan dan parasitisme dalam lingkungan sehingga membatasi spesies untuk menambah kerapatan populasinya (Ewusie, 1990). Kekayaan spesies juga dipengaruhi oleh suatu fenomena dimana suatu organisme memproduksi dan mengeluarkan suatu senyawa biomolekul yang akan mempengaruhi perkembangan dan pertumbuhan organisme lain disekitarnya (Wanggai, 2009). Fenomena ini disebut alelopati sedangkan senyawa biomolekul yang dihasilkan disebut alelokimia (Sagar *et al*, 2008). Hal ini dilakukan untuk memenangkan kompetisi nutrisi dengan tanaman lain yang berbeda jenis/spesies sehingga tumbuhan yang menghasilkan alelokimia umumnya mendominasi daerah

tertentu sehingga populasi hunian umumnya adalah populasi jenis tumbuhan penghasil alelokimia (Hilwan *et al*, 2013). Adanya proses interaksi ini, maka penyerapan nutrisi dan air terkonsentrasi pada tumbuhan penghasil alelokimia dan tumbuhan tertentu yang toleran terhadap senyawa ini (Smith, 1990).

Tumbuhan Riang Bejid (*Medinilla crassifolia*) memiliki nilai kerapatan yang tertinggi, dikarenakan tumbuhan ini mempunyai kemampuan bersaing yang lebih besar dari tumbuhan bawah yang berkhasiat obat lain serta tumbuhan bawah lainnya, baik terhadap faktor alam dan faktor biologi. Kemampuan bersaing yang dimiliki Riang Bejid dibanding dengan tumbuhan bawah lainnya menyebabkan penyebaran yang luas, hal ini ditunjukkan dengan nilai frekuensi yang lebih tinggi dibanding tumbuhan bawah lainnya. Soegianto (1994) menyatakan selain persaingan individu, faktor lain yang mempengaruhi persebaran adalah pemangsaan terhadap tumbuhan oleh hewan-hewan herbivora. Jenis-jenis tumbuhan makanan hewan herbivora akan memiliki daerah persebaran yang relatif sempit dibanding tumbuhan yang tidak dimakan oleh hewan herbivore.

Nilai penting yang lebih representatif dan akurat dapat diperoleh dengan menggunakan Indeks Nilai Penting. Indeks Nilai Penting (INP) merupakan hasil penjumlahan dari dua atau lebih nilai nisbi (relatif) kerapatan, frekuensi dan penutupan (Resosoedarmo *et al*, 1986). Indeks Nilai Penting suatu jenis dalam komunitas tumbuhan menunjukkan tingkat kepentingan atau peranan jenis tersebut dalam komunitas (Weidelt, 1995).

Pada tumbuhan bawah, parameter penutupan atau persen perukaan tanah yang ditempati tumbuhan tidak dapat dihitung secara signifikan, sehingga parameter yang diukur hanya parameter kerapatan dan frekuensi (Arief, 1994). Indeks Nilai Penting (INP) merupakan indeks kepentingan yang menggambarkan pentingnya peranan suatu jenis vegetasi dalam ekosistemnya. Apabila INP suatu jenis vegetasi bernilai tinggi, maka jenis itu sangat mempengaruhi kestabilan ekosistem tersebut (Soerianegara dan Indrawan, 2008). INP berguna untuk menentukan dominansi jenis tumbuhan terhadap jenis tumbuhan lainnya (Ludwig dan Reynolds, 1988).

Dua jenis dengan nilai INP tinggi dan dominasi yang lebih tinggi dari jenis yang lain yaitu Riang Bejid (*Medinilla crassifolia*) dengan INP 20,625% dan diikuti oleh tumbuhan Entuyut (*Nepenthes bicalcarata*) dengan INP 17,148%. INP pada dua jenis ini menunjukkan bahwa jenis ini mendominasi komunitas tumbuhan bawah di lokasi penelitian.

Indeks Keanekaragaman (*Index of Diversity*) merupakan parameter vegetasi yang sangat berguna untuk membandingkan berbagai komunitas tumbuhan terutama untuk mempelajari pengaruh gangguan faktor-faktor lingkungan atau abiotik terhadap komunitas atau untuk mengetahui keadaan suksesi atau stabilitas komunitas. Makin stabil keadaan suatu komunitas maka makin tinggi keanekaragaman jenis tumbuhannya (Pielou, 1969).

Penentuan Indeks Keanekaragaman Spesies tumbuhan bawah di Taman Nasional Danau Sentarum menggunakan Indeks Shannon (*Shannon Index of*

*General Diversity*). Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon jenis tumbuhan bawah di Taman Nasional Danau Sentarum khususnya di Dusun Meliau, Desa Melemba, Kecamatan Batang Lumar Kabupaten Kapuas Hulu sebesar 1,579. Nilai keanekaragaman spesies pada lokasi penelitian termasuk katagori sedang melimpah, dimana nilai  $H' 1 \leq H' \leq 3$ . Hal ini didasarkan definisi pada besarnya indeks keanekaragaman jenis menurut Shannon – Wiener (Weaver, and Clements, 1980) sebagai berikut:

- a. Nilai  $H' > 3$  menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies pada suatu transek melimpah tinggi
- b. Nilai  $H' 1 \leq H' \leq 3$  menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies pada suatu transek sedang melimpah
- c. Nilai  $H' < 1$  menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies pada suatu transek sedikit atau rendah.

Kehadiran tumbuhan bawah pada suatu ekosistem hutan dapat memberikan keuntungan mengurangi besarnya kehilangan tanah akibat erosi, sistem perakarannya mampu meningkatkan agregasi dan porositas tanah dapat mengurangi laju *run off* (Soedardjo, 1980). Tumbuhan bawah diharapkan mampu memberikan stabilitas tertentu dalam ekosistem, melindungi tanah dari keadaan terbuka dan memelihara kesuburan tanah (Pelupessy, 1989).

## PENUTUP

Tumbuhan bawah yang terdapat di Taman Nasional Danau Sentarum di areal Dusun Meliau, Desa Melemba, Kecamatan Batang Lumar Kabupaten Kapuas Hulu sebanyak 60 spesies yang terdiri atas 42 spesies tumbuhan bawah berkhasiat obat (15 spesies berhabitus perdu, 27 spesies berhabitus herba, paku-pakuan berjumlah 7 jenis, jamur berjumlah 4 jenis, rumput berjumlah 16 jenis) dan 18 spesies tumbuhan bawah lainnya. Jenis yang memiliki nilai Indeks Nilai Penting tertinggi adalah tumbuhan Riang Bejid (*Medinilla crassifolia*) dengan INP 20,625% dan Entuyut (*Nepenthes bicalcarata*) dengan INP 17,148 %. Tumbuhan bawah yang ditemukan memiliki potensi sebagai sumber obat-obatan karena memiliki senyawa alkaloid, flavonoid, saponin dan sterol.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arief, A. 1994. Hutan, Hakekat dan Pengaruhnya terhadap Lingkungan. Yayasan Obor Indonesia, Jakarta.
- Cutler, S.J. 2000. Biologically Active Natural Products: Pharmaceuticals. CRC Press, LLC, Boca Raton, USA.
- Dewick, P.M. 1997. Medicinal Natural Products. John Wiley & Sons. West Sussex. UK.



- Ewusie, J.Y. 1990. Pengantar Ekologi Tropika (Terjemahan: Usman Tanuwidjaja). Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Greigh-Smith, P. 1983. Quantitative Plant Ecology, Studies in Ecology Volume 9. Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Hilwan I, Mulyana D, Pananjung GW. 2013. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Bawah pada Tegakan Sengon Buto (*Enterolobium cyclocarpum* Griseb) dan Trembesi (*Samanea saman* Merr) di Lahan Pasca Tambang Batubara PT Kitadin, Embalut, Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Jurnal Silvikultur Tropika Vol 04 No 1 April 2013 Hal 6-10. Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Heyne, 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid 1.
- Horgen FD, Edrada RA, Agcaoili F and Madulid DA. 2001. Biological Screening of Rain Forest Plot Trees from Palawan Island Philippines. Phytomedicine 8: 71-81
- Indriyanto. 2006. Ekologi Hutan. PT Bumi Aksara. Jakarta
- Kusmana, C. 1997. Metode Survey Vegetasi. IPB Press. Bogor
- Ludwig, JA dan Reynolds, JF. 1988. Stastitical Ecology: A Primer on Methods on Computing. John Willey & Sons.
- Marsono, D. 1997. Deskripsi Vegetasi dan Tipe-Tipe Vegetasi Tropika. Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta
- Marsono, D. 2004. Konservasi Sumber Daya Alam dan Lingkungan Hidup. Penerbit BIGRAF Publishing bekerjasama dengan Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan (STTL) Yogyakarta. Yogyakarta
- Oosting, HJ. 1956. The Study of Plants Communities. WH Freeman and Company. San Fransisco.
- Pelupessy, L. 1989. Studi Struktur, Komposisi dan Produktivitas Tumbuhan Bawah di Bawah Tegakan Jati KPH Purwodadi. Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Tidak Dipublikasikan.
- Pielou, EC. 1969. An Introduction to Mathematical Ecology, Wiley Interscience, New York.
- Resosoedarmo, RS., Kartawijaya K, Soegianto A. 1986. Pengantar Ekologi. CV Remadja Karya. Bandung
- Richard, PW. 1996. The Tropical Rain Forest an Ecological Study. Cambridge University Press. London
- Sagar, R., Raghubanshi, AS., Singh, JS. 2008. Tree Species Composition, Dispersion and Diversity along a Disturbance Gradient in a Dry Tropical Forest Region of India. Forest Ecology Management 186: 61-71
- Smith, RL. 1990. Ecology and Field Biology Volume 4. Harper and Row. New York.
- Soedardjo. 1980. Hidrologi Hutan. Penerbit Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan UGM Yogyakarta

- Soegianto, A. 1994. Ekologi Kuantitatif Metode Analisis Populasi dan Komunitas. Penerbit Usaha Nasional. Surabaya
- Soerianegara, I dan Indrawan A. 2008. Ekologi Hutan Indonesia. IPB. Bogor
- Wanggai, F. 2009. Manajemen Hutan. PT Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta
- Weaver, JE and Clements, FE. 1980. Plant Ecology. Tata McGraw Hill Company Ltd. New York
- Weidelt, HJ. 1995. Silvikultur Hutan Alam Tropika. Diterjemahkan oleh Nunuk Supriyanto. Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta
- Whitmore, TC. 1984. Tropical Rain Forest of the Far East (Second Edition). Oxford University Press. New York.
- Zainuddin. 2008. Pengantar Ekologi. CV Remadja Karya. Bandung
- Zuhud, EAM. 2008. Potensi Hutan Tropika Indonesia sebagai Penyangga Bahan Obat Alam untuk Kesehatan Bangsa. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.